

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-350995

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H04N 7/133
7/137

Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全11頁)

(21) 出願番号 特願平5-166089

(22) 出願日 平成5年(1993)6月10日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 村山 洋一

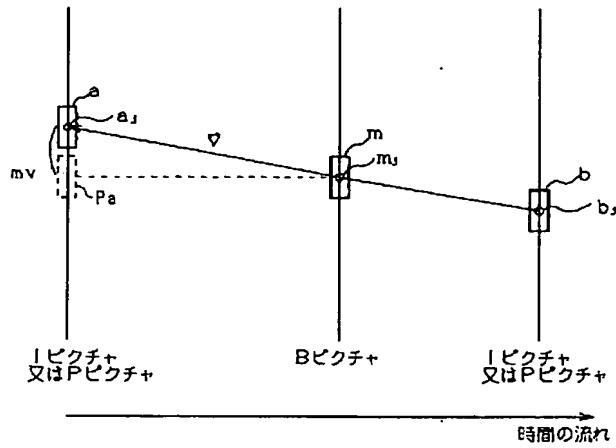
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(54) 【発明の名称】動画像処理方法

(57) 【要約】

【目的】 GOPにおけるBピクチャの動きベクトルの数を削減し、処理速度の向上及び伝送・蓄積効率の向上を図った動画像処理方法を提供することを目的とする。

【構成】 GOPのBピクチャの検出対象のマクロブロックmを貫通し、当該マクロブロックmに対して時間軸の前後方向に位置するIピクチャあるいはPピクチャを基点と終点とする動きベクトルv→を想定する。この動きベクトルv→の基点位置と終点位置に位置するとともに、検索対象のマクロブロックmに対して最小誤差を有するマクロブロックa、bを検出し、動きベクトルv→を決定する。そして、マクロブロックmと同位置であつて時間軸の後方のIピクチャあるいはPピクチャのマクロブロックPaから当該動きベクトルv→の指向するマクロブロックaまでの距離mvを動きベクトルv→に関する情報として検出し、この距離mvの情報を符号化し、伝送・蓄積する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 I ピクチャ、 P ピクチャ及び B ピクチャが所定の間隔で時間軸方向に所定の順序で並んだ G O P の B ピクチャの各マクロブロックについて、時間軸の前後方向にある I ピクチャあるいは P ピクチャに対して当該 B ピクチャのマクロブロックと近似するマクロブロックを検出し、当該検出したマクロブロックに対する動きベクトルを求め、当該動きベクトルにより動き補償を行う動画像処理方法において、
前記 B ピクチャのマクロブロックを貫通して当該マクロブロックの時間軸の前後方向にある I ピクチャあるいは P ピクチャを基点と終点とする動きベクトルを想定し、当該動きベクトルの基点と終点の双方にあるマクロブロックのうち所定の範囲で当該 B ピクチャのマクロブロックと最も近似するマクロブロックを検出して、当該動きベクトルを決定し、当該決定した動きベクトルに関する情報を動き補償に用いることを特徴とする動画像処理方法。

【請求項2】 前記動きベクトルに関する情報は、前記検出対象の B ピクチャのマクロブロックと時間軸方向の一方において同位置にある前記 I ピクチャあるいは P ピクチャのマクロブロックから当該 I ピクチャあるいは P ピクチャの前記決定された動きベクトルの位置するマクロブロックまでの距離情報をすることを特徴とする請求項1記載の動画像処理方法。

【請求項3】 前記 B ピクチャのマクロブロックと最も近似する I ピクチャあるいは P ピクチャのマクロブロックは、該 I ピクチャあるいは P ピクチャのマクロブロックの平均と当該 B ピクチャのマクロブロックとを比較することにより検出されることを特徴とする請求項1または請求項2記載の動画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動画像処理方法に関し、詳細には、時間軸方向の予測を伴う動画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 <背景> 動画像、特に、蓄積メディア用の動画像符号化の国際標準としては、 M P E G (Moving Picture Expert Group) がある。

【0003】 M P E G は、 M P E G I 、 M P E G II 、 M P E G III の 3 レベルの規格案が検討されている。 M P E G I では、 1. 5 M b p s の通信回線で伝送できる動画像圧縮を目的としており、おもにテレビ電話やテレビ会議などで使用することが考えられている。 M P E G I では、現行の N T S C 方式のビデオ画像を 320×240 ピクセルの解像度として扱い、 1 フレームを構成する 2 フィールドのうち 1 フィールドのみのデータを用いる。 M P E G II では、 10 M b p s の通信回線で伝送できる圧縮が目標で、 I S D N などによる動画像伝送やデ

イジタル・ビデオがターゲットとされている。そして、 M P E G III は、ハイビジョンなどによる次世代テレビが対象となっている。

【0004】 M P E G の特徴は、静止画圧縮では不要であった「動き補償 (M C : Motion Compensation) 」を行うこと、および動画像圧縮の前提条件としてフレームのランダム・アクセスができること、早送りによる再生や巻戻し再生 (逆方向) ができることがあげられている。

【0005】 すなわち、画像データは、一般に膨大であり、そのまま伝送したのでは、大きな帯域を必要とするだけでなく、そのまま蓄積したのでは、膨大な記憶容量を必要とする。一方、動画では、大体同じ形態が移動することが多いので、この同じ形態の移動予測を行うことにより、 1 コマ 1 コマを圧縮する必要が無くなり、伝送や蓄積において有利となる。

【0006】 そこで、 M P E G では、 D C T (Discrete Cosine Transform : 離散コサイン変換) による静止画像圧縮に加えて、時間軸方向の圧縮のための動き補償を行っている。

【0007】 このような M P E G のデータ構造は、図 5 に示すように表される。

【0008】 すなわち、 M P E G のデータ構造は、下位の層から、ブロック層、マクロブロック層、スライス層、ピクチャ層、 G O P 層及びビデオシーケンス層となっており、その内容は、以下のとおりである。

【0009】 ブロック層は、輝度または色差の隣り合った 8 ライン × 8 画素の画素から構成され、 D C T は、この単位で実行される。

【0010】 マクロブロック層は、左右及び上下に隣り合った 4 つの輝度ブロック Y 0 、 Y 1 、 Y 2 、 Y 3 と、画像上では同じ位置にあたる C b 、 C r それぞれの色差ブロックの全部で 6 つのブロックで構成される。上記動きベクトルは、このマクロブロック単位で取り扱われる。

【0011】 スライス層は、画像の走査順に連なる 1 つ又は複数のマクロブロックで構成される。

【0012】 ピクチャ層は、上記少なくとも 1 つ又は複数のスライスから構成され、その符号化される方式により、上記 I ピクチャ、 P ピクチャ及び B ピクチャ等に分類される。

【0013】 G O P 層は、 1 枚または複数枚の I ピクチャと 0 枚または複数枚の非 I ピクチャから構成される。

【0014】 ビデオシーケンス層は、画像サイズ、画像レートなどが同じ 1 又は複数の G O P から構成される。

【0015】 そして、 M P E G では、上記マクロブロック毎に動きベクトルを用意して、時間軸方向の以前 (過去) の再生画像 (予測画像) から動きベクトル分だけずらして予測するフレーム間予測、すなわち動き補償 (M C) を行っている。

【0016】 この動き補償では、予測画像のマクロブロ

ックの座標に動きベクトルを加算することにより、入力画像を予測しており、この動き補償は、 $1/2$ 画素精度で行なう。 $1/2$ 画素精度の動き補償は、予測に用いる参照フレーム上において画素単位でずらした位置を調べるのみならず、画素と画素の間の位置を補間によって生成し、マッチングをとることによって行なう。

【0017】また、MPEGでは、上述のように、早送り、巻き戻し、途中からの再生が基本となっているため、ある単位の動画像をまとめてGOP (Group of Pictures) を形成し、その単位での独立再生ができるようしている。

【0018】このGOPでは、途中からの再生を可能にするため、シーケンス・ヘッダ (SH) を付けることが可能であり、シーケンス・ヘッダには、画像の大きさ、画素縦横比など、データの再生に必要とする初期データが入っている。

【0019】そして、MPEGでは、上記GOP内の画面の予測構造としては、例えば、図6に示すようになっている。なお、図6において、四角形は動画のフレームを意味する1枚1枚の画像(ピクチャ)を示し、フレームから伸びる矢印は、矢印の根元のフレームが矢印の先のフレームの予測に用いられることを示す。そして、図6において、I、B、Pは、後述するピクチャのタイプを示している。

【0020】上記ピクチャは、符号化される方式に従って以下のタイプに分類される。

【0021】① Iピクチャ (Intra-coded picture : イントラ符号化画像)

符号化されるときその画像1枚の中だけで閉じた情報のみを使う。換言すれば、復号化するときIピクチャ自身の情報のみで画像が再構成できる。実際には、他の画像との差分をとらずそのままDCTして符号化する。この符号化方式は、一般に効率が悪いが、これを随所に入れてIピクチャだけを復号すればランダムアクセスや高速再生が可能となる。さらに、Iピクチャを復号してメモリに蓄え、逆方向に読み出すことを繰り返せば逆転再生を也可能となる。

【0022】② Pピクチャ (Predictive-coded picture : 前方予測符号化画像)

Pピクチャは、予測画像(差分をとる基準となる画像)として、入力で時間的に前に位置し既に復号化されたIピクチャまたはPピクチャを使う。すなわち、図5に示すように過去から現在の一方向に予測されるフレームである。実際には動き補償された予測画像との差を符号化するか差分をとらずに符号化する(イントラ符号化)か効率のよい方をマクロブロック単位で選択できる。

【0023】③ Bピクチャ (Bidirectionally predictive-coded picture : 両方向予測符号化画像)

Bピクチャは、予測画像として時間的に前に位置し既に復号化されIピクチャまたはPピクチャ、時間的に後ろ

に位置するすでに復号化されたIピクチャまたはPピクチャ、およびその両方から作られた補間画像の3種類を使う。ここで、補間フレームの場合は両方向から予測を行なうが、動き補償の予測モードは大きく分類して3つある。過去から現在を予測する順方向動き補償、未来から現在を予測する逆方向動き補償、過去と未来の両方向から現在を予測する補間動き補償である。上記順方向動き補償と逆方向動き補償とは、一つの参照フレームから読み出したブロックとマッチングをとるという点で、通常の動き補償(MC)と同じ処理である。また、上記補間動き補償は、2つの参照フレームから読み出したブロックを、現在のフレームと参照フレームとの時間距離を考慮した重みづけをして合成し、予測信号を得るものである。

【0024】上記3種類の動き補償後の差分の符号化とイントラ符号化の中で一番効率のよいものをマクロブロック単位に選択できる。

【0025】そして、GOPにおいて、Bピクチャを符号化または復号化するには、その予測画像となる時間的には後方にあるIピクチャまたはPピクチャが先に符号化されていないくてはならないため、GOPを構成するにはIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャは所定の順序が必要であるが、Iピクチャの間隔、及びPピクチャの間隔は自由でGOPの内部でも変わってもよい。

【0026】〈従来技術〉従来の動画像処理方法においては、上述のようなMPEGのGOPにおいて、図7に示すように、Bピクチャから時間軸の前方側のIピクチャあるいはPピクチャへの動きベクトルおよびBピクチャから時間軸の後方側のIピクチャあるいはPピクチャへの動きベクトルをそれぞれ別々に求めて、その動きベクトルを符号化している。

【0027】すなわち、対象となるBピクチャのマクロブロックに対して、IピクチャあるいはPピクチャの近似するマクロブロックを検出し、当該検出したマクロブロックに対する動きベクトルを求めるという動きベクトル検出を、Bピクチャを中心として時間軸の前方および後方にあるIピクチャあるいはPピクチャのそれぞれに対して行って、各IピクチャあるいはPピクチャに対する動きベクトルを求めている。そして、この求めたBピクチャ1つ当たり2つの動きベクトルを符号化して、伝送・蓄積している。すなわち、Bピクチャの1つのマクロブロックに対して、2つの動きベクトルを求め、伝送・蓄積している。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の動画像処理装置にあっては、Bピクチャの時間軸の前後方向のそれぞれに対して別々に動きベクトルを求め、Bピクチャの1つのマクロブロック当たり2つの動きベクトルを検出して符号化していたため、動きベクトルの検出処理に時間を要するとともに、符号化する

情報量が多く、処理速度の向上や記憶容量の削減を図る上において問題があった。

【0029】すなわち、動きベクトルの検出における計算量は膨大なものであり、この動きベクトルの検出をBピクチャの各マクロブロックについて時間軸の前方側と後方側のそれぞれについて行っていたのでは、処理速度を向上させることができない。

【0030】また、Bピクチャの各マクロブロックについて2つづつの動きベクトルを求めて符号化すると、動きベクトルの分だけ符号化する情報量が増え、伝送速度を向上させる上で問題であるだけでなく、記憶容量の削減を図る上においても問題であった。

【0031】特に、Bピクチャは、時間的に連続するものであり、動画像において、Bピクチャが連続する部分では、その分だけ動きベクトルの数も増え、動きベクトルの検出処理もBピクチャの数の2倍必要なだけでなく、符号化する情報量も増加するという問題があった。

【0032】そこで、本発明はBピクチャの1つのマクロブロック当たりの動きベクトルの数を減らし、情報量を削減することのできる動画像処理方法を提供することを目的としている。

【0033】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、Iピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャが所定の間隔で時間軸方向に所定の順序で並んだGOPのBピクチャの各マクロブロックについて、時間軸の前後方向にあるIピクチャあるいはPピクチャに対して当該Bピクチャのマクロブロックと近似するマクロブロックを検出し、当該検出したマクロブロックに対する動きベクトルを求め、当該動きベクトルにより動き補償を行う動画像処理方法において、前記Bピクチャのマクロブロックを貫通して当該マクロブロックの時間軸の前後方向にあるIピクチャあるいはPピクチャを基点と終点とする動きベクトルを想定し、当該動きベクトルの基点と終点の双方にあるマクロブロックのうち所定の範囲で当該Bピクチャのマクロブロックと最も近似するマクロブロックを検出して、当該動きベクトルを決定し、当該決定した動きベクトルに関する情報を動き補償に用いることにより、上記目的を達成している。

【0034】この場合、前記動きベクトルに関する情報は、例えば、請求項2に記載するように、前記検出対象のBピクチャのマクロブロックと時間軸方向の一方において同位置にある前記IピクチャあるいはPピクチャのマクロブロックから当該IピクチャあるいはPピクチャの前記決定された動きベクトルの位置するマクロブロックまでの距離情報であってもよい。

【0035】また、前記Bピクチャのマクロブロックと最も近似するIピクチャあるいはPピクチャのマクロブロックは、例えば、請求項3に記載するように、該IピクチャあるいはPピクチャのマクロブロックの平均と当

該Bピクチャのマクロブロックとを比較することにより検出されるものであってもよい。

【0036】

【作用】本発明によれば、Iピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャが所定の間隔で時間軸方向に所定の順序で並んだGOPにおいて、Bピクチャのマクロブロックを貫通して当該マクロブロックの時間軸の前後方向にあるIピクチャあるいはPピクチャを基点と終点とする動きベクトルを想定する。そして、この動きベクトルの基点と終点の双方にあるマクロブロックのうち所定の検索範囲で当該Bピクチャのマクロブロックと最も近似するマクロブロックを検出して動きベクトルを決定し、当該決定した動きベクトルに関する情報を動き補償に用いているので、従来Bピクチャの1つのマクロブロック当たり時間軸方向の前後方向にそれぞれ必要としていた動きベクトルを、Bピクチャのマクロブロック1つについて1つの動きベクトルとすることができる、動きベクトルの検出時間を短縮して、処理速度を向上させることができるとともに、動きベクトルの数を減らし、情報量を削減することができる。

【0037】

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0038】図1～図4は本発明に係る動画像処理方法の一実施例を示す図である。

【0039】

【0040】先ず、構成を説明する。

【0041】図1は動画像処理装置の符号化器のブロック構成図である。

【0041】図1において、動画像処理装置の符号化器1は、コントローラ2、レジスタ群2A、画像メモリ3、減算器4、DCT演算部5、量子化部6、ビデオマルチプレックス符号化部(VLC)7、バッファ8及び動きフレーム間予測部9等により構成されている。

【0042】画像メモリ3は、データ圧縮すべき画像データが入力され、この画像データを記憶して、減算器4及びコントローラ2に出力する。

【0043】画像メモリ3から読み出された画像データは、減算器4に入力され、減算器4は、画像メモリ3から入力される画像データから動きフレーム間予測部9での動き補償フレーム間予測処理による予測結果を減算して、その減算結果をコントローラ2及びDCT演算部5に出力する。

【0044】DCT演算部5は、減算器4による減算結果の画像データに対してDCT演算を行い、その演算結果を量子化部6に出力する。

【0045】量子化部6は、コントローラ2で決定された量子化幅に従ってDCT演算部5による演算データを一定の誤差の範囲内で量子化し、動きフレーム間予測部9及びビデオマルチプレックス符号化部(VLC)7に出力する。

【0046】

ビデオマルチプレックス符号化部(VLC)

C) 7は、量子化部6により量子化された画像データに対して可変長符号化を行う他、各種ブロック属性信号を可変長符号化した後、定められたデータ構造の符号列に多重化し、バッファ8に出力する。

【0047】バッファ8は、変動する情報発生を一定レートに平滑化して、コントローラ2に出力し、また画像データを図外の記憶装置に出力する。この記憶装置に記憶された画像データは、本動画像処理装置の後述する復号器で復号化されたり、他の動画像処理装置に伝送される。

【0048】動きフレーム間予測部9は、周期的なフレーム内符号化フレームを基本とした動き補償予測を行うもので、逆量子化部10、IDCT演算部(IDCT)11、加算器12、スイッチ13、14、15及び予測器16、17で構成されている。

【0049】逆量子化部10は、量子化部6により量子化された画像データを逆量子化して、量子化前の画像データに戻し、IDCT演算部11に出力する。

【0050】IDCT演算部11は、逆量子化部10により量子化前の状態に戻された画像データに対して逆DCT(IDCT)演算を施し、加算器12に出力する。

【0051】加算器12は、IDCT演算部11によりDCT処理される前の状態に戻された画像データに動き補償フレーム間処理による予測結果を加算して、スイッチ13に出力する。

【0052】スイッチ13、14、15は、コントローラ2からの画像モードと予測モードに従って信号経路を切り換えるもので、スイッチ13は、画像モードによりオンされ、スイッチ14、15は、予測モードで、その対応によりオン/オフされて、予測器16、17を減算器4に接続する。

【0053】予測器16、17は、コントローラ2で演算処理された動きベクトルにより動き補償予測を行う。

【0054】そして、コントローラ2には、上記画像メモリ3からの画像データ、バッファ8からの情報及び差分値等が入力され、コントローラ2は、画像モード、予測モード及び各種制御信号を出力して、システム全体を制御するとともに、後述するように、動きベクトルを求めて予測器16、17に出力する。

【0055】レジスタ群2Aは、後述するような各種レジスタで構成されており、コントローラ2が上記制御における制御において必要なデータを一時格納するのに使用される。

【0056】また、動画像処理装置は、図2に示すよう上記符号化器1とは逆の動作を行う復号器20を備えており、バッファ21、逆ビデオマルチプレックス復号化部(VLC⁻¹)22、逆量子化部23、IDCT演算部24、加算器25、スイッチ26、27、28及び予測器29、30から構成されている。

【0057】バッファ21には、図外の記憶装置から圧縮データが入力され、バッファ21は、変動する情報発生を一定レートに平滑して、画像データを記憶装置に出力する。

【0058】逆ビデオマルチプレックス復号化部(VLC⁻¹)22は、バッファ21から入力される復号化すべき画像データを前記ビデオマルチプレックス復号化部(VLC)7の処理と逆の処理を行なって復号化し、逆量子化部23に出力する。

10 【0059】逆量子化部23は、逆ビデオマルチプレックス復号化部(VLC⁻¹)22で決定された量子化幅に従って逆ビデオマルチプレックス復号化部(VLC⁻¹)22の出力する画像データに対して逆量子化し、IDCT演算部24に出力する。

【0060】IDCT演算部24は、逆量子化部23で逆量子化されたデータに対して逆DCT演算を施し、その演算結果を加算器25に出力する。

【0061】加算器25は、IDCT演算部24の出力に予測結果を加算して、予測器29等に出力する。

20 【0062】スイッチ26、27、28は、逆ビデオマルチプレックス復号化部(VLC⁻¹)22からの画像モード、予測モードに従って信号経路を切り換える。

【0063】上記予測器29、30は、逆ビデオマルチプレックス復号化部(VLC⁻¹)22で算出された動きベクトルにより動き補償予測を行なう。この予測器29、30における動き補償予測において、後述する動きベクトルが使用される。

【0064】次に、本実施例の動作を説明する。

【0065】GOPでは、図6に示したように、Iピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャが所定の順序で並んでおり、Bピクチャの動き補償を、従来のように、前後のIピクチャあるいはPピクチャのそれぞれについての動きベクトルを検出し、この動きベクトルに基づいて動き補償を行うと、Bピクチャの1つのマクロブロックに対して2つの動きベクトルを必要とする。

【0066】そこで、本実施例では、図1に示したコントローラ2により、以下に説明する動画像処理を行うことにより、Bピクチャの1つのマクロブロックに対して1つの動きベクトルを決定し、この動きベクトルに関する情報を符号化して、伝送・蓄積するようにしている。

【0067】すなわち、図3に示すように、Bピクチャの検出対象のマクロブロックmを貫通して当該マクロブロックmの時間軸の前方にあるIピクチャあるいはPピクチャを基点とし、時間軸の後方側にあるIピクチャあるいはPピクチャを終点とする動きベクトルv→(v→は、ベクトルを表示する。)を想定し、この動きベクトルv→の基点と終点のマクロブロックa、bのうち所定の範囲にあるマクロブロックa、bであって、当該Bピクチャのマクロブロックmと上記双方のマクロブロックa、bが最も近似するマクロブロックa、bを検出す

る。

【0068】具体的には、検出対象のBピクチャのマクロブロックmの画素の値と、動きベクトルv→の基点と終点にあるマクロブロックa、bの画素の平均値との誤差が最小になるマクロブロックa、bを検出する。そして、そのときのマクロブロックa、bを基点と終点とする動きベクトルv→を決定し、当該動きベクトルv→に関する情報を求める処理を行う。

【0069】以下、上記処理を図4に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0070】コントローラ2は、まず、レジスタ群2Aに形成され画素の最小誤差を格納するレジスタgに予め設定した画素の最小誤差の最大値M_{a x}を格納し(ステップT1)、Bピクチャの検出対象のマクロブロックmと同位置にある時間軸の前方あるいは後方(本実施例では、図3に示すように、時間軸の後方)のIピクチャあるいはPピクチャのマクロブロックP_aから検索対象となっているマクロブロックaまでの距離m_vを格納するレジスタi(レジスタ群2Aに形成されている。)に検索範囲のマイナス側(図3中下側)の最大値「-MC_H」を格納する(ステップT2)。

【0071】次に、検索対象となっているマクロブロック内の各画素をカウントするためのレジスタj(レジスタ群2Aに形成されている。)に初期値「1」を格納する(ステップT3)。すなわち、上述のように、マクロブロックは、通常、8×8の画素(16×16画素のものもある)で構成されており、このマクロブロックを構成する各画素についてBピクチャのマクロブロックmと最小誤差となるIピクチャあるいはPピクチャのマクロブロックa、bを検索する。このマクロブロックa、b内の各画素をカウントするためのレジスタj(レジスタ群2Aに形成されている。)に初期値として「1」を設定している。

【0072】そして、画素の誤差を格納するためのレジスタS_i(レジスタ群2Aに形成されている。)に初期値「0」を格納し(ステップT4)、当該負の最大値の位置のマクロブロックaとそのときの動きベクトルv→の基点側にあるマクロブロックbの画素の平均値を格納するためのレジスタC_j(レジスタ群2Aに形成されている。)に格納する(ステップT5)。

【0073】次に、Bピクチャのマクロブロックmの画素m_jの値からレジスタC_jの値を減算し、その減算結果の絶対値にレジスタS_iの値を加算して、レジスタS_iに格納する(ステップT6)。いま、最初の処理であるから、レジスタS_iには、「0」が格納されており、ステップT6では、レジスタS_iにマクロブロックmの画素m_jからレジスタC_jの値を減算した減算結果の絶対値が格納される。

【0074】そして、レジスタjの値を「1」だけインクリメントして(ステップT7)、レジスタjの値がマ

クロブロックサイズMB_SZの範囲内かどうかチェックする(ステップT8)。

【0075】ステップT8で、YESのときには、検索対象のマクロブロックa、bの全ての画素について画素の誤差を検出していないと判断して、ステップT5に戻り、インクリメントしたレジスタjの値に対応する画素について、上記同様に、当該画素についての画素平均値C_jを求めて、その画素平均C_jをマクロブロックmの該当画素m_jから減算した減算値の絶対値をレジスタS_iの値に加算した加算結果をレジスタS_iに格納し、さらにレジスタjをインクリメントする(ステップT5～ステップT7)。

【0076】上記処理を検索対象のマクロブロックa、bについて全て処理し、ステップT8での判断がNOになると、レジスタS_iの値がレジスタgより小さいかどうか、すなわち、上記ステップT5からステップT8で検索したマクロブロックa、bの平均誤差であるレジスタS_iの値が最小誤差gより小さいかどうかチェックする(ステップT9)。

【0077】ステップT9で、YESのときには、今回検索したマクロブロックa、bの平均誤差が今まで検索したマクロブロックa、bのうちで最小の誤差であると判断して、レジスタS_iの値をレジスタgに格納し(ステップT10)、レジスタiの値をレジスタm_vにセットする(ステップT11)。

【0078】すなわち、今回検索したマクロブロックa、bのマクロブロックmに対する平均誤差S_iが最小誤差を格納するレジスタgの値よりも小さいときには、今回検索したマクロブロックa、bの平均誤差S_iを最小誤差としてレジスタgにセットし、そのときのマクロブロック検出対象のマクロブロックmと同位置で時間軸方向に後方にあるIピクチャあるいはPピクチャのマクロブロックP_aからの距離を格納するレジスタm_vにセットしている。

【0079】ステップT9で、NOのときには、今回検索したマクロブロックa、bの平均誤差が今まで検索したマクロブロックa、bのうちで最小の誤差ではないと判断して、そのままステップT12に移行する。

【0080】そして、ステップT12で、レジスタiの値を「1」だけインクリメントし、インクリメントしたレジスタiの値が検索範囲の正の最大値M_{C H}以内であるかどうかチェックする(ステップT13)。

【0081】すなわち、検索範囲の負の最大値-M_{C H}から正の最大値M_{C H}まで検索したかどうかチェックしている。

【0082】ステップT13で、YESのときには、検索範囲全体を検索していないと判断して、ステップT3に戻り、インクリメントしたレジスタiの値に該当するマクロブロックa、bについて、上記同様に平均誤差S_iを検出し(ステップT3～T8)、検出した平均誤差

S_i が最小誤差 g より小さいときには、最小誤差 g を更新するとともに、レジスタ m_v の値を更新して、検索範囲全体の検索が完了したかどうかチェックする（ステップ T10～T13）。

【0083】ステップ T13 で、NO のときには、検索範囲の正の最大値 MCH まで検索して、検索範囲全体の検索が完了したと判断して、レジスタ m_v の値を動きベクトル $v \rightarrow$ に関する情報として出力する（ステップ T14）。

【0084】なお、上記検索処理は、マクロブロック a 、 b の空間方向の一方向、例えば、縦方向についてのみ検索を行っているが、実際には、上記一方向に直角の方向、例えば、左右方向についても検索を行って、最小誤差 g を検出し、当該最小誤差 g のときのマクロブロック a 、 b を指向する動きベクトル $v \rightarrow$ を検出する。

【0085】そして、このようにして検出した動きベクトル $v \rightarrow$ に関する情報を符号化し、伝送・蓄積する。

【0086】動画像処理装置の復号器 20 は、この動きベクトル $v \rightarrow$ に基づいて画像の予測を行い、再生する。

【0087】このように、本実施例では、B ピクチャの検索対象のマクロブロック m を貫通するとともに当該マクロブロック m に対して時間軸の前後方向に位置する I ピクチャあるいは P ピクチャを基点と終点とする動きベクトル $v \rightarrow$ を想定して、該動きベクトル $v \rightarrow$ の該基点位置と終点位置に位置するとともに検索対象のマクロブロック m に対して最小誤差 g を有するマクロブロック a 、 b を検出し、当該マクロブロック m と同位置であって時間軸の後方の I ピクチャあるいは P ピクチャのマクロブロック P_a から当該動きベクトル $v \rightarrow$ の指向するマクロブロック a までの距離 m_v （図 3 参照）を当該動きベクトル $v \rightarrow$ に関する情報を検出する。そして、この検出した距離 m_v の情報を符号化して、伝送・蓄積する。

【0088】したがって、B ピクチャの 1 つのマクロブロック m に対して 1 つの動きベクトル $v \rightarrow$ を検索し、その動きベクトル $v \rightarrow$ に関する情報を符号化して、伝送・蓄積するだけでよいので、従来の方法に比べて、検索処理を半分の量に削減することができるとともに、符号化する情報量を半分の量に削減することができる。その結果、処理速度を向上させることができるとともに、情報量を削減して、伝送時間の短縮と蓄積容量の削減を行うことができる。

【0089】また、動画像の場合、時間的に近接した B ピクチャと I ピクチャあるいは P ピクチャとの間においては、一般に、同じような形態のものが移動するが多く、かつ隣接する B ピクチャと I ピクチャあるいは P ピクチャとの時間経過量の点から、近似したマクロブロックの空間的移動量は、それ程大きくない。このような状況において、従来の動きベクトルの決定方法によれば、本来の形態とは、異なる形態を最小誤差の画像として検出するおそれがあったが、本実施例のように、動き

ベクトルを B ピクチャを貫通して相隣接する時間軸の前後の I ピクチャあるいは P ピクチャをその基点と終点とする 1 つの動きベクトルに基づいて最小誤差の画像を検出すると、効果的に、かつ誤りの少ない確率で最小誤差の画像を検出することができる。

【0090】なお、上記実施例においては、動きベクトル $v \rightarrow$ の情報として、距離 m_v を用いているが、距離情報に限るものでないことは言うまでもない。また、この距離情報としても、本実施例では、時間軸方向後方側の

10 I ピクチャあるいは P ピクチャにおける距離 m_v を採用しているが、時間軸方向前方側の I ピクチャあるいは P ピクチャにおける距離を採用してもよい。

【0091】また、本実施例では、動きベクトル $v \rightarrow$ を検査対象の B ピクチャの時間軸方向の前方側から後方側に向いたベクトルを採用しているが、逆に、時間軸方向の後方側から前方側に向いた動きベクトル $v \rightarrow$ を採用してもよい。

【0092】さらに、本実施例では、B ピクチャの時間軸方向の前方側のマクロブロック b と後方側のマクロブロック a の平均から最小誤差のマクロブロック a 、 b を検出しているが、最小誤差のマクロブロック a 、 b の検出は、上記検出方法に限るものでないことは言うまでもない。

【0093】

【発明の効果】本発明によれば、従来 B ピクチャのマクロブロック 1 つについて時間軸方向の前後方向にそれぞれ必要としていた動きベクトルを、B ピクチャのマクロブロック 1 つ当たり 1 つの動きベクトルとすることができ、動きベクトルの検出処理と動きベクトル自体の数を削減することができる。その結果、動きベクトルを検出する処理時間を削減して、処理速度を向上させができるとともに、符号化する情報量を削減することができ、伝送速度を向上させ、また、蓄積容量を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】動画像処理装置の符号化器のブロック構成を示す図である。

【図 2】動画像処理装置の復号化器のブロック構成を示す図である。

【図 3】動きベクトルの検出動作の説明図。

【図 4】動画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図 5】MPEG のデータ構造を示す図。

【図 6】GOP の画面の予測構造を示す図。

【図 7】動画像処理装置の動きベクトルの検出動作の説明図。

【符号の説明】

1 符号化器

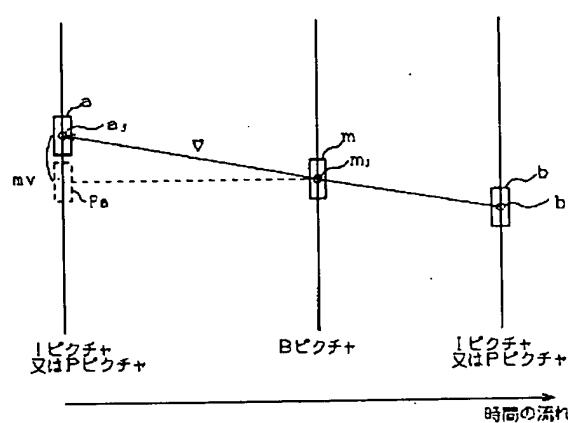
2 コントローラ

2A レジスタ群

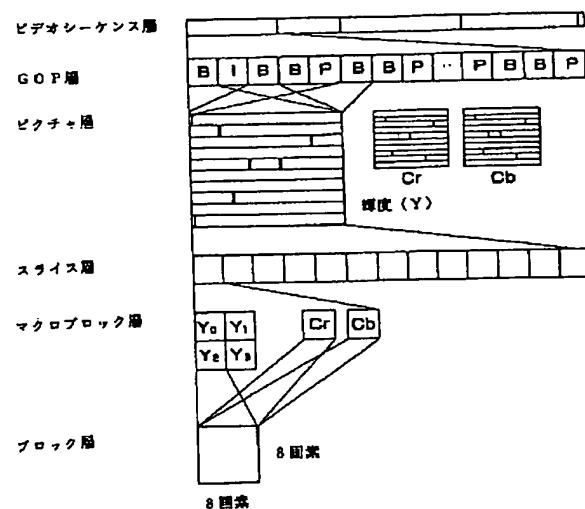
- 3 画像メモリ
 4 減算器
 5 D C T 演算部
 6 量子化部
 7 ビデオマルチプレックス符号化部 (V L C)
 8 バッファ
 9 動きフレーム間予測部
 10 逆量子化部
 11 I D C T 演算部
 12 加算器

- 13、14、15 スイッチ
 16、17 予測器
 20 復号化器
 21 バッファ
 22 逆ビデオマルチプレックス符号化部 ($V L C^{-1}$)
 23 逆量子化部
 24 I D C T 演算部
 25 加算器
 26、27、28 スイッチ
 10 29、30 予測器

【図3】



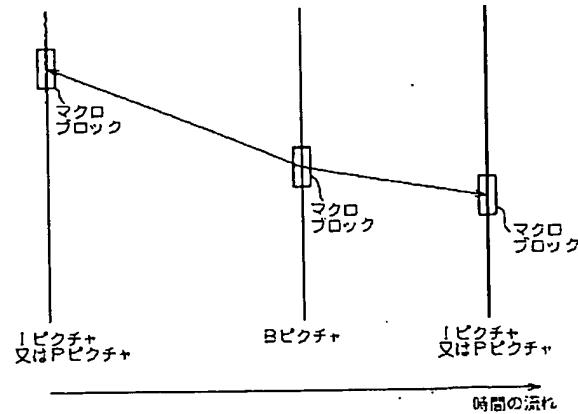
【図5】



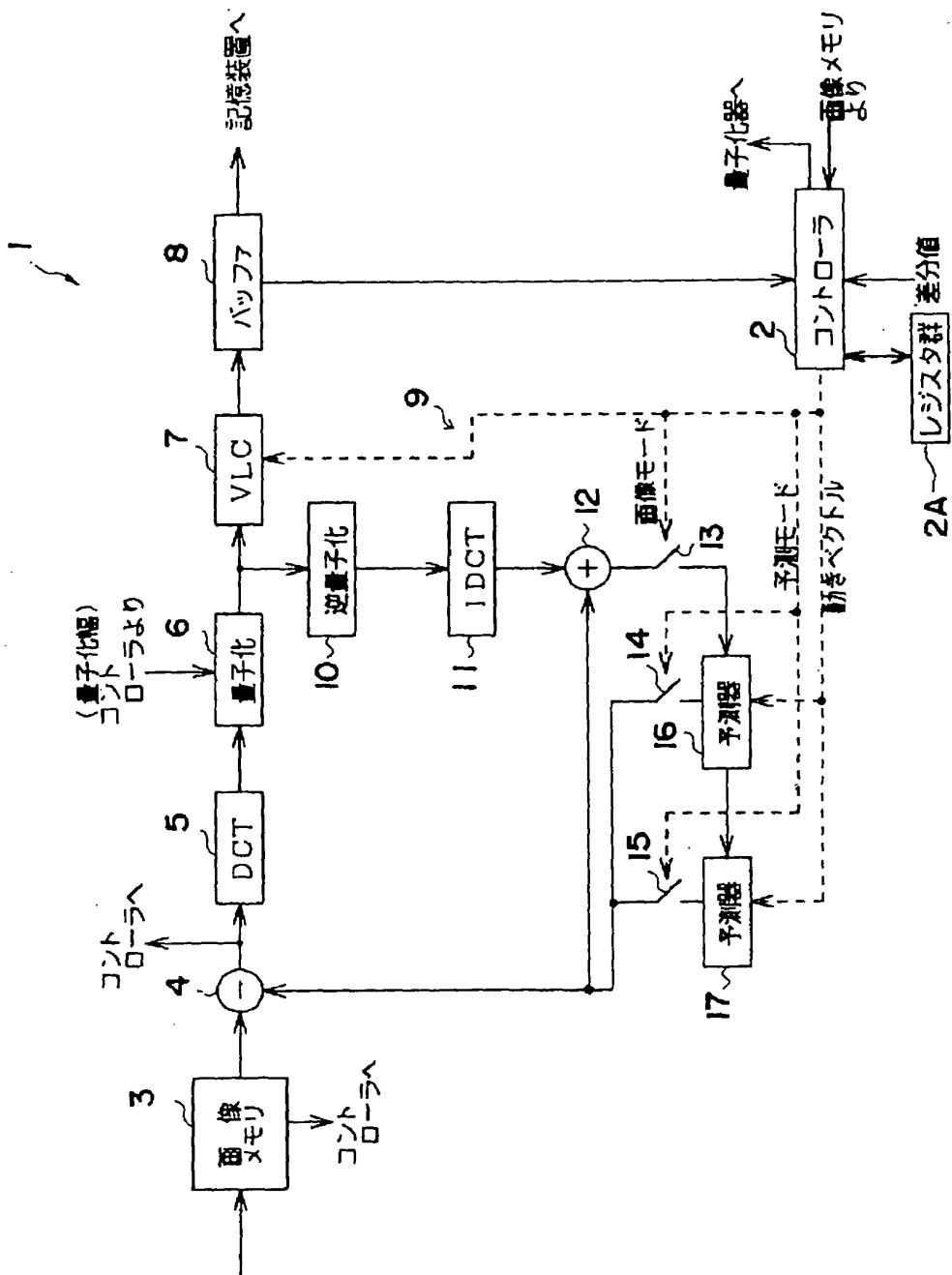
【図6】



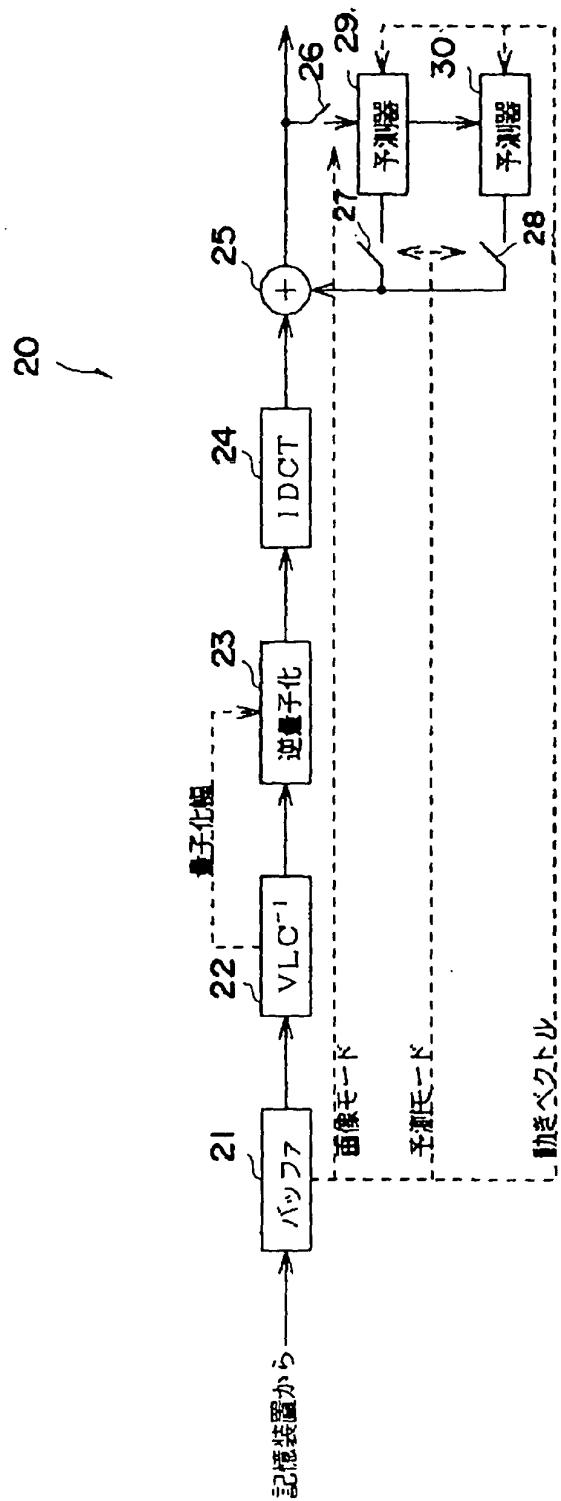
【図7】



【図1】



【図2】



【図4】

